

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-224895

(43)Date of publication of application : 17.08.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

H01L 21/02

(21)Application number : 09-348103

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.12.1997

(72)Inventor : MIYAMOTO KOJIRO

(30)Priority

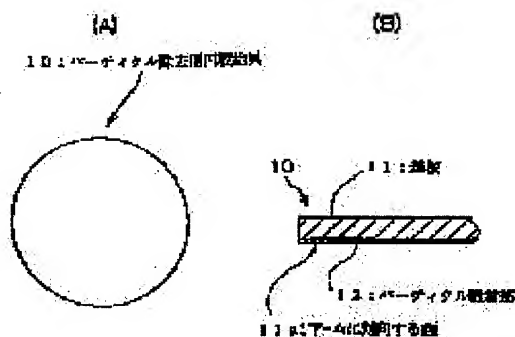
Priority number : 09334073 Priority date : 04.12.1997 Priority country : JP

## (54) DISC JIG FOR REMOVING PARTICLES AND METHOD FOR CONTROLLING PARTICLES USING THE JIG

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a disc jig for removing particles, capable of inspecting and removing particles of a wafer conveyance means without wasting wafers, and using the same, to provide a method for controlling particles capable of preventing sudden increase of particles and the occurrence of an abnormal condition on the wafer holding surface of the wafer conveyance means.

**SOLUTION:** A disc jig for removing particles 10 has a disc which can be held and conveyed, as well as a wafer by a wafer conveyance means, and the function of adsorbing particles on the surface 11a facing opposite to the wafer holding surface of the wafer conveyance means. The disc jig for 10 is conveyed by the wafer conveyance means to adsorb the particles on the wafer holding surface of the wafer conveyance means, and the adsorbed particles are detected, and particle adherence status is controlled on the basis of the detection data.



## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A disk jig for particle removal characterized by comprising the following.

It holds like a wafer by a wafer transportation means which conveys a wafer to each down stream processing in a semiconductor manufacturing device, and is the disc shape which can be conveyed.

It is a particle adsorbing function to a field which counters a wafer buildup area of this wafer transportation means.

[Claim 2] The disk jig for particle removal according to claim 1, wherein the particle to which it stuck by said particle adsorbing function can remove by washing.

[Claim 3] Hold like a wafer by a wafer transportation means which conveys a wafer to each down stream processing in a semiconductor manufacturing device, and it has the disc shape which can be conveyed, A disk jig for particle removal which equipped with a particle adsorbing function a field which counters a wafer buildup area of this wafer transportation means is used, Make this disk jig convey by said wafer transportation means, and particle of a wafer buildup area of this transportation means is made to adsorb, A particle controlling method using a disk jig for particle removal detecting particle by which said disk jig was adsorbed and managing a particles generation situation in said semiconductor manufacturing device based on this detected information.

---

[Translation done.]

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention about the particle controlling method which used the disk jig for particle removal, and its disk jig. It has especially the disc shape corresponding to the wafer which can be conveyed like a wafer by a wafer transportation means, The disk jig for particle removal which equipped with the particle adsorbing function the field which counters the wafer buildup area of this wafer transportation means, And it is related with the particle controlling method which manages a particles generation situation based on the detected information of particle to which made the disk jig convey, the particle by the side of the wafer buildup area of a transportation means was made to stick to, and it stuck.

[0002]

[Description of the Prior Art] Now, in very large scale integration production technology, the demand of highly-precise-izing of a manufacturing installation, low-cost-izing, and high-throughput-izing increases further, by the minuteness making of the device, high integration is investigated more and low cost-ization per chip is advanced. For LSI integrated highly in this way, when particle (dust) adheres to the surface, a yield fall is caused and the increase in cost per one chip is brought about. In the case of the pattern by which minuteness making was carried out more, the small particle which did not become a problem until now will also receive fatal influence.

[0003] Therefore, reduction of particle is achieved by the method of many, such as full automation of a clean room, a device, and sealing-izing of a wafer. For future more severe particle management, still more positive reduction is required from the particle generated in a manufacturing installation.

[0004] As what removes the particle in such a semiconductor manufacturing device, the wafer form particle adsorber indicated by \*\* JP,3-186364,A, for example or the particle adsorber indicated by \*\* JP,3-185706,A is known.

[0005] "The wafer form particle adsorber of the above-mentioned \*\*, to a semiconductor wafer and an approximately isomorphism-like board, the electrode for particle adsorption, It is" thing which forms the power supply section which impresses direct current voltage to said electrode, impresses direct current voltage to an electrode, makes the circumference of an electrode produce an electrostatic field, and makes the particle which is floating within a semiconductor manufacturing device stick to an electrode by this electrostatic field.

[0006] "The particle adsorber of the above-mentioned \*\*, to a semiconductor wafer and an approximately isomorphism-like board, the electrode for particle adsorption, The particle adsorber which forms the photovoltaic cell which impresses direct current voltage to said electrode, Have an optical exposure machine which irradiates said photovoltaic cell, and an optical exposure machine irradiates a photovoltaic cell, It is" thing which impresses direct current voltage to an electrode according to that photovoltaic effect, makes the circumference of an electrode produce an electrostatic field, and makes the particle which is floating within a semiconductor manufacturing device stick to an electrode by this electrostatic field. Both these adsorbers and an adsorber adsorb and remove the particle which floats in a semiconductor manufacturing device.

[0007] By the way, if it is in a semiconductor manufacturing device, particle peculiar to the processing occurs in various processes, such as conveyance of a wafer, heat treatment, drug solution spreading, or exposure. It not only floats in the air, but such particle may adhere to each part in a device, may serve as dust, and it may carry out the reattachment to a wafer. Since especially the particle adhering to the wafer conveying machine in a device has a large possibility of transferring to a wafer, it poses a problem. To such a problem, it cannot be coped with by the floating particle adsorption means of the above-mentioned \*\*\*\* given in a gazette.

[0008] For example, in the spin coating apparatus used for a resist application, in order to deliver a wafer to a coating-machine cup, a wafer is carried, the arm which holds and conveys this is equipped, and the zipper which grasps a wafer on this arm is equipped. Loading support is carried

out and a wafer is conveyed by the upper surface of the arm which has this zipper. If foreign matters, such as particle, have adhered to this arm upper surface (wafer buildup area), this particle will transfer and adhere to the undersurface (rear face) of a wafer during conveyance. When the wafer moves to other processes, the particle adhering to a wafer rear face is diffused to other processes, and, as a result, causes the particle contamination by a wafer in each down stream processing.

[0009]If the particle diffused to this each part adheres to the element formation side of a wafer surface, since a critical defect is given to a wafer, the fall of the yield will be brought about by it. When particle adheres to a wafer rear face, inclination will be given to the wafer of a placed condition, for example, the gap at the time of exposure will be produced.

[0010]the belt used for the dirt of the drug solution itself and the robot conveying machine for wafer conveyance with which the particle used as dust is used for wafer processing is worn -- internal factors, such as \*\*\*\*\*, -- or it generates according to external factors, such as dust which human being carries in at the time of the maintenance work of a device.

[0011]The generated particle is removed by the downflow of the air in a clean room, a drug solution and filtering of exhaust air, or the cleaning at the time of maintenance work. About the drug solution used for wafer processing, the particles generation situation is supervised using a particle monitor.

[0012]About the particle which adhered to each down stream processing at wafer buildup areas, such as an arm possessing the zipper which conveys a wafer. Turn the element formation side (mirror plane) by the side of that surface down using a actual wafer, carry this wafer on an arm, make it convey for every time of starting of the device at the time of a processing start, or fixed time, the particle deposited on the wafer buildup area on the upper surface of an arm is made to adhere to a wafer mirror plane, and this is detected. While supervising the particle contamination situation of the transportation arm based on this particle inspection, particle removal of the wafer buildup area of a transportation arm was performed.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, when the particle which has adhered to the wafer buildup area of a wafer transportation means by the inspection of the particle attachment situation using this wafer is inspected, Since particle adheres to the checking wafer conveyed once, it is discarded after an inspection, whenever it is an inspection, a new thing will be used, and a wafer becomes useless. For this reason, since the inspection of a particle attachment situation is conducted for every fixed time in consideration of the futility of the wafer, it may be in discovery to the increase in the sudden particle of the wafer buildup area of a wafer transportation means, or generating of abnormalities, and may not be able to perform suitable management. Since it does not understand until it is actually detected by the inspection process to the wafer after the end of a manufacturing process when discovery is overdue, the influence of the lot on [ when a critical defect carries out large quantity production ] is great, and reduces the yield greatly.

[0014]This invention was made in consideration of the above-mentioned conventional technology, and is \*\*\*\*. The disk jig for particle removal which can perform the particle inspection and removing operation of a wafer buildup area of a wafer transportation means without making the purpose useless, And the particle inspection and removing operation of a wafer buildup area of a wafer transportation means can be performed, without making a wafer useless, It is offer of the particle controlling method using the disk jig for particle removal which can prevent the increase in the sudden particle of the wafer buildup area of a wafer transportation means, and generating of abnormalities.

[0015]

[Means for Solving the Problem]In [ in order to attain the above-mentioned purpose ] this invention, Hold like a wafer by a wafer transportation means which conveys a wafer to each down stream processing in a semiconductor manufacturing device, and it has the disc shape which can be conveyed, A disk jig for particle removal equipping with a particle adsorbing function a field which counters a wafer buildup area of this wafer transportation means is

provided.

[0016]According to the above-mentioned composition, a disk jig for particle removal contacts a field provided with a particle adsorbing function to a wafer buildup area of a wafer transportation means, is held by a wafer transportation means, and is conveyed like a wafer to each down stream processing. Particle adhering to a wafer buildup area (upper surface) of a wafer transportation means by this, Since a field (undersurface) which equipped this with a particle adsorbing function of a disk jig by which loading maintenance is carried out is adsorbed and particle is removed from a wafer buildup area of a wafer transportation means, an inspection of a particle attachment situation can be performed without making a wafer useless not using a wafer. Cleaning of a wafer buildup area of a wafer transportation means can be performed simultaneously with this inspection.

[0017]In [ in order to attain the above-mentioned purpose ] this invention, Hold like a wafer by a wafer transportation means which conveys a wafer to each down stream processing in a semiconductor manufacturing device, and it has the disc shape which can be conveyed, A disk jig for particle removal which equipped with a particle adsorbing function a field which counters a wafer buildup area of this wafer transportation means is used, Make this disk jig convey by said wafer transportation means, and particle of a wafer buildup area of this transportation means is made to adsorb, Particle by which said disk jig was adsorbed is detected and a particle controlling method using a disk jig for particle removal managing a particles generation situation in said semiconductor manufacturing device based on this detected information is provided.

[0018]According to the above-mentioned composition, by making a disk jig for particle removal convey, particle is removed from a wafer buildup area of a wafer transportation means, and particle detected information is obtained from this removed particle. Since the number of times of an inspection of a particle attachment situation can be increased without this using a actual wafer vainly, Surveillance of a particle attachment situation in a wafer buildup area of a wafer transportation means can be ensured, and an increase in sudden particle of a wafer buildup area of a wafer transportation means and generating of abnormalities can be prevented.

[0019]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described based on a drawing. Drawing 1 shows the disk jig for particle removal concerning an embodiment of the invention, (A) is a top view and (B) is a fragmentary sectional view.

[0020]As shown in drawing 1, the disk jig 10 for particle removal, It has the same shape as a wafer so that it may hold like a wafer to each down stream processing in a semiconductor manufacturing device and can convey to it by the wafer transportation means (not shown) which consists of a robot arm etc. which convey a wafer, for example, it is formed with the resin material etc. For example in a resist application process, such a disk jig 10 is grasped by the arm provided with the zipper for wafer grasping for delivering a wafer to a coating-machine cup like a wafer, and is conveyed.

[0021]This disk jig 10 for particle removal consists of the substrate 11 of the disc shape corresponding to a wafer, and the particle adsorption part 12 provided in the undersurface (field which counters an arm) 11a of this substrate 11 (refer to (B)). The particle adsorption part 12 is provided with the particle adsorbing function which consists of isobutylene isoprene rubber, a chloridation vinyl sheet which tears off and is used with the possible label etc., and which were repeatedly made into the electrification state with an available weak adhesiveness paste or static electricity, etc., for example, and adsorbs the particle which contacted. The particle by which the particle adsorption part 12 was adsorbed by the particle adsorbing function is easily removable by washing.

[0022]When performing the inspection of a particle attachment situation and its cleaning of the arm for wafer conveyance using the disk jig 10 for particle removal which has the above-mentioned composition, a disk jig is held like a actual wafer by this arm, and it conveys to each down stream processing of a semiconductor manufacturing device. It is made to convey at this time, so that the course of each down stream processing may only be passed, without performing processing in each down stream processing.

[0023]The disk jig 10 for particle removal which each down stream processing is conveyed and

moves is held at the wafer transportation means of each down stream processing at every conveyance movement, and the particle adsorption part 12 contacts the wafer buildup area of a wafer transportation means. When the particle adsorption part 12 contacts, the particle adhering to the wafer buildup area of a wafer transportation means is adsorbed by the particle adsorption part 12, and particle is removed from the wafer buildup area of a wafer transportation means.

[0024] Since it is removed by washing, the particle by which this particle adsorption part 12 was adsorbed can wash and carry out repeated use of the disk jig 10 for particle removal.

[0025] Therefore, since the disk jig 10 for particle removal can be repeated and used and the inspection of a particle attachment situation and cleaning of a wafer transportation means of a wafer buildup area can be performed, It does not say that it discards after using the wafer using a new wafer at every particle attachment inspection, and a wafer is not made useless. Since particle removing operation which removes particle from the wafer buildup area of a wafer transportation means for every inspection can be performed, it is efficiently maintainable by performing particle inspection and cleaning of a transportation means simultaneously. By conveying the disk jig 10 for particle removal periodically, it can supervise so that the particle accumulated in the wafer buildup area of a wafer transportation means may not exceed a constant rate.

[0026] Next, the particle controlling method using the disk jig for particle removal mentioned above is explained. Drawing 2 is an explanatory view showing the outline composition of the particle managerial system which used the disk jig for particle removal of drawing 1. As shown in drawing 2, the semiconductor manufacturing device 13 is provided with the following.

The hangar 14 with which the wafer to process is stored for every lot.

For example, the wafer transportation means 15, such as a robot arm.

Handling unit 16.

The handling unit 16 is equipped with the transportation means 15 for every handling unit, when one or more are equipped and two or more handling units 16 are equipped. With this semiconductor manufacturing device 13, a wafer passes the semiconductor manufacturing process which between the handling units 16 of back plurality picked out from the hangar 14 via the wafer transportation means 15 is conveyed, and contains each down stream processing. This semiconductor manufacturing device 13 is equipped with the washing stations 18, such as a wafer cleaning apparatus and a washing station for particle adsorption parts for exclusive use, with the garbage test equipment 17 apart from this, for example.

[0027] After performing each processing of the wafer of one lot to a number lot, it is made to convey in this semiconductor manufacturing device 13, so that the disk jig 10 for particle removal stored in the hangar 14 by the wafer transportation means 15 may be taken out and the same processing route as wafer processing may be followed. Under the present circumstances, only conveyance which processing by each down stream processing is not performed, but passes the course of each process is performed. After the disk jig 10 for particle removal after the end of conveyance is returned to the hangar 14, the particle which the particle (garbage) which stuck to the particle adsorption part 12 with the garbage test equipment 17 was inspected, and was washed by the washing station 18, and stuck to the particle adsorption part 12 is removed.

[0028] Drawing 3 - drawing 10 are flow charts which show the 1st example - 8th example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[0029] (The 1st example) In the 1st example of a particle controlling method, as shown in drawing 3, in accordance with the flow of wafer processing, conveyance of a wafer processing route to all the handling units of a semiconductor manufacturing device is performed after the end of wafer processing by one disk jig for particle removal. The particle adsorption face of the disk jig for particle removal is adsorbed by conveyance in the particle adhering to the wafer buildup area of the wafer transportation means of all the handling units, and particle is removed from the wafer buildup area of a wafer transportation means in it.

[0030] The disk jig for particle removal passes a help after the end of conveyance (it expresses as a dotted line among a figure.). It is carried into garbage test equipment like the following, and particle inspection is held. By this particle inspection, a classification and measuring of the particle to which it stuck are performed, and a kind, coating weight, etc. of particle are detected.

Based on this detected information, the yield and generation cause of particle in that time are checked, and the measure against performing cleaning to a semiconductor manufacturing device, or canceling the cause of a particles generation etc. is taken. The particle which the disk jig for particle removal was carried into the washing station, was washed, and stuck to it via the help is removed after particle inspection. After the particle removal by washing, the disk jig for particle removal is stored in a hangar, and is reused.

[0031] Thus, since the inspection of the particle attachment situation in the wafer buildup area of a wafer transportation means can be performed without making a wafer useless, the number of times of an inspection can be increased, the reliability of detected information, such as a kind of particle and coating weight, can be improved, and the reliability of a quality control can be improved. Since particle removing operation of the wafer buildup area of a wafer transportation means can be performed simultaneously, while cleaning and a maintenance are performed efficiently, the increase in the sudden particle of the wafer buildup area of a wafer transportation means and generating of abnormalities can be prevented.

[0032] (The 2nd example) In the 2nd example of a particle controlling method, as shown in drawing 4, in accordance with the flow of wafer processing, conveyance of a wafer processing route to any one unit in all the handling units is performed after wafer processing by one disk jig for particle removal. The particle which has adhered to the wafer buildup area of the wafer transportation means of one unit conveyed to the particle adsorption face of the disk jig for particle removal by conveyance adsorbs.

[0033] After the end of conveyance, like the 1st example, it is carried into garbage test equipment via a help, particle inspection is held, and, as for the disk jig for particle removal, the particle which was carried into the washing station, was washed and stuck to it is removed via a help after particle inspection. Then, it is stored in a hangar. As a result, the same operation and effect as the 1st example are acquired about the particle which adheres to the wafer buildup area of that wafer transportation means for every unit.

[0034] (The 3rd example) In the 3rd example of a particle controlling method, garbage test equipment and a washing station are built in a semiconductor manufacturing device, it is controlled by the control means which is not illustrated, and automatically carry of the disk jig for particle removal is carried out by the wafer transportation means. As shown in drawing 5, the disk jig for particle removal after the end of conveyance is automatic (a solid line shows among a figure.). The in-line processing of the disk jig for particle removal becomes possible by being carried into garbage test equipment like the following, being automatically carried into a washing station and being continuously, stored in a hangar still more nearly automatically.

[0035] As a result, by a help, it becomes unnecessary to carry into garbage test equipment and a washing station, and employment of the periodical disk jig for particle removal is automatically attained by arbitrary setups. Particle removing operation from the inspection of a particle attachment situation and the wafer buildup area of a wafer transportation means can be performed efficiently by this, without applying time and effort, the frequency of an inspection can be raised further, and the reliability of an inspection and the reliability of a quality control can be improved further. Other composition, the operation, and the effect are the same as the 1st example.

[0036] (The 4th example) In the 4th example of a particle controlling method, a number equivalent to all the handling units of disk jigs for particle removal are prepared. As shown in drawing 6, with all the disk jigs for particle removal, a wafer processing route is simultaneously conveyed to each of all the handling units, and parallel processing of the conveyance of the disk jig for particle removal to each handling unit is carried out. For this reason, particle inspection of all the handling units is held efficiently for a short time. Thereby, the inspection using the disk jig for particle removal to each handling unit is attained by high frequency. Other composition, the operation, and the effect are the same as the 2nd example.

[0037] (The 5th example) In the 5th example of a particle controlling method, the 1st example is applied to a coating-machine developer, a stepper, etc. in a lithography process.

[0038] As shown in drawing 7, the disk jig for particle removal, an adhesion promoter coat (surface resist adhesion processing) — business — it passes along the 1st oven and the 1st



cooling plate (cooling plate) for DEHAIDO from oven, is sent to the coating-machine developer for resist coating, and is carried in to the 1st coating-machine cup. After the disk jig for particle removal carried in to the 1st coating-machine cup passes the 2nd coating-machine cup for top coating following the 2nd oven and the 2nd cooling plate and is put in after that to the 3rd oven and the 3rd cooling plate, it is sent to a stepper.

[0039]In a stepper, it is carried in a stage using the transportation arm which is a wafer transportation means, and returns to a coating-machine developer by a transportation arm again after that. After the disk jig for particle removal which returned to the coating-machine developer passes the 4th oven and the 4th cooling plate and is carried to a development cup, it passes the 5th oven and the 5th cooling plate, and conveyance ends it.

[0040]The particle to which it was carried into garbage test equipment via the help like the 1st example, and particle inspection was held, and also the disk jig for particle removal was carried into the washing station, was washed via the help, and it stuck is removed after the end of conveyance. Then, it is stored in a hangar.

[0041]As a result, in a coating-machine developer, a stepper, etc. in a lithography process, the operation and effect by a disk jig as well as the 1st example can be acquired. In this case, the cost concerning management of the particle adhering to the wafer buildup area of a wafer transportation means will be reduced about 40% compared with the case where the conventional wafer is used.

[0042](The 6th example) In the 6th example of a particle controlling method, the washing station is attached to a coating-machine developer's coating-machine cup using the garbage test equipment with which the garbage test equipment of the 5th example is equipped at the stepper. Therefore, as shown in drawing 8, the disk jig for particle removal after conveyance, The in-line processing of the disk jig for particle removal becomes possible by being controlled by the control device which is not illustrated, being automatically carried into garbage test equipment, being automatically carried into a jig washing station and being continuously, stored in a hangar still more nearly automatically.

[0043]For this reason, employment of the periodical disk jig for particle removal is automatically attained by arbitrary setups. It can also be set up emit alarms, such as a sound and light, for example and tell that when generating of the particle more than a predetermined threshold is accepted from the basis of the automatic employment, and detected information. As a result, it became possible to stop the influence of particle to the minimum, and the yield of the wafer increased about 2%. Other composition, the operation, and the effect are the same as the 5th example.

[0044](The 7th example) In the 7th example of a particle controlling method, the 2nd example (refer to drawing 4) is applied to a coating-machine developer, a stepper, etc. in a lithography process.

[0045]As shown in drawing 9, conveyance of a wafer processing route to any one unit of each unit, such as HMDS oven, the 3rd oven, or the 5th cooling plate, is performed by one disk jig for particle removal. It adsorbs and the particle which has adhered to the wafer buildup area of the wafer transportation means of the unit conveyed to the particle adsorption face of the disk jig for particle removal by conveyance is removed. As a result, operation and the effect of a disk jig detecting this like the 2nd example, and removing about the particle which adheres to the wafer buildup area of that wafer transportation means for every unit can be acquired. In this case, especially, an action immediate also to the sudden increase in particle is attained, and becomes possible in time for discovery of the generation cause of particle to be the conventional half grade. This may be made to convey automatically although the wafer after the end of conveyance is conveyed in an inspection, washing, and a hangar by the help (refer to dotted line) through a unit in drawing 9.

[0046](The 8th example) In the 8th example of a particle controlling method, conveyance of the disk jig for particle removal in a lithography process is simultaneously performed in parallel to the wafer processing route of all the handling units in the 7th example (refer to drawing 9).

[0047]As shown in drawing 10, a total of 15 disk jigs for particle removal corresponding to all the numbers of handling units are prepared. The items are 5 sheet for oven, 5 sheet for cooling



plates, 2 sheet for coating cups, 1 sheet for HMDS, 1 sheet for steppers, and 1 sheet for development cups. These disk jigs for particle removal perform simultaneously conveyance to the wafer processing route of all the handling units in the lithography process of HMDS oven, the 3rd oven, or the 5th cooling plate in parallel. This parallel conveyance adsorbs simultaneously and the particle adhering to the wafer buildup area of the wafer transportation means of the handling unit respectively corresponding to the particle adsorption face of all the disk jigs for particle removal is removed.

[0048]As a result, when it inspects for every unit using one disk jig for particle removal. Since the following unit can be simultaneously inspected to an inspection and washing of the particle which stuck to the particle adsorption face each time being needed, without waiting for the end of such an inspection or washing, an efficient inspection is attained and the high speed processing of an inspection becomes possible. Therefore, the same operation and effect as the 7th example can be acquired using a disk jig about the particle generated in the wafer buildup area of the wafer transportation means of all the handling units, and the time which the processing takes can be shortened about to 1/10. Also in this example, the wafer after unit conveyance may not be twisted on a help (refer to dotted line), but may be conveyed automatically.

[0049]With thus, the particle controlling method using the disk jig for particle removal mentioned above. Since removing operation of the particle adhering to the wafer buildup area of the wafer transportation means can be performed in a semiconductor manufacturing process, without making a wafer useless, The number of times of an inspection process can be increased, a particles generation check can be ensured, the reliability of detected information can be improved, and the reliability of a quality control can be improved. Periodical or since it can also carry out automatically if needed, the surveillance of the wafer buildup area of a wafer transportation means can still be ensured removing operation, and the increase in sudden particle and generating of abnormalities can be prevented. Therefore, the large quantity production of the critical defect in the wafer by particle attachment can be prevented, and it can contribute to the improvement in the yield greatly.

[0050]In the above-mentioned embodiment, although the lithography process was made into the example, it cannot restrict to this and can apply to other various processes of a semiconductor manufacturing device.

[0051]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the disk jig for particle removal concerning this invention, the disk jig for particle removal, Since the field provided with the particle adsorbing function is contacted to the wafer buildup area of a wafer transportation means, it is held by a wafer transportation means and it is conveyed like a wafer to each down stream processing, The particle adhering to the wafer buildup area of a wafer transportation means is adsorbed in the field provided with the particle adsorbing function, and particle is removed from the wafer buildup area of a wafer transportation means. Therefore, while inspecting the generation state of particle, without making a wafer useless, the removing operation can be performed simultaneously. Thereby, the increase in efficiency of a reliable inspection, cleaning, and a maintenance is attained.

[0052]According to the particle controlling method using the disk jig for particle removal concerning this invention. Since particle is removed from the wafer buildup area of a wafer transportation means and particle detected information is obtained from this removed particle with the disk jig for particle removal, Without making a wafer useless, it becomes possible to inspect the adhesion condition of particle, and the surveillance of the particle attachment situation in the wafer buildup area of a wafer transportation means can be ensured. For this reason, the reliability of a quality control increases and the increase in the sudden particle of the wafer buildup area of a wafer transportation means and generating of abnormalities can be prevented.

---

[Translation done.]

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The disk jig for particle removal concerning an embodiment of the invention is shown, as for (A), it is a top view and (B) is a fragmentary sectional view.

[Drawing 2] The explanatory view showing the outline composition of the particle managerial system using the disk jig for particle removal of drawing 1.

[Drawing 3] The flow chart which shows the 1st example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 4] The flow chart which shows the 2nd example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 5] The flow chart which shows the 3rd example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 6] The flow chart which shows the 4th example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 7] The flow chart which shows the 5th example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 8] The flow chart which shows the 6th example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 9] The flow chart which shows the 7th example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

[Drawing 10] The flow chart which shows the 8th example of the particle controlling method by the particle managerial system of drawing 2.

### [Description of Notations]

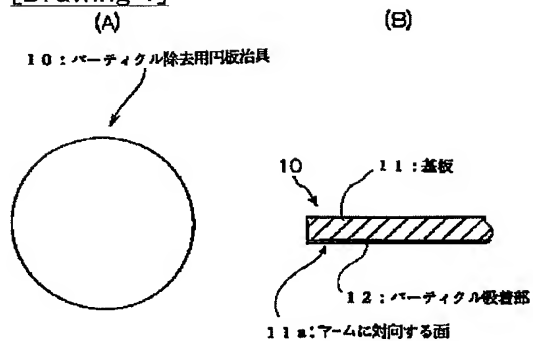
10: The disk jig for particle removal, 11:board, the field that counters an 11a:arm, 12:particle adsorption part, 13:semiconductor manufacturing device, 14:hangar, 15:wafer transportation means, 16:handling unit, 17:garbage test equipment, 18 : washing station.

---

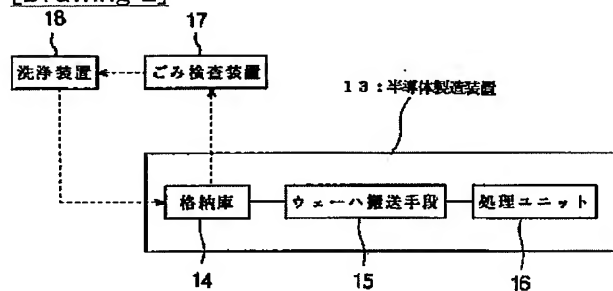
[Translation done.]

## DRAWINGS

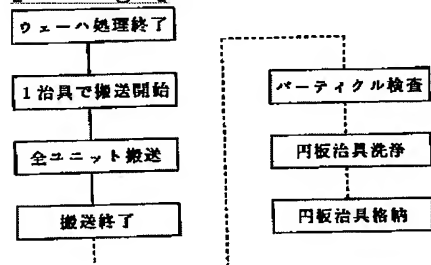
[Drawing 1]



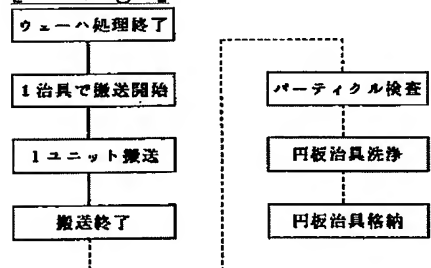
[Drawing 2]



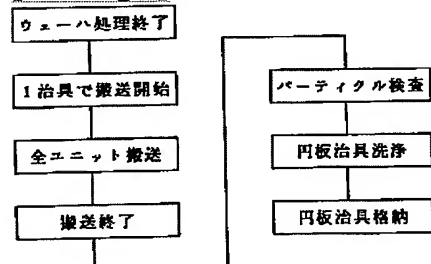
[Drawing 3]



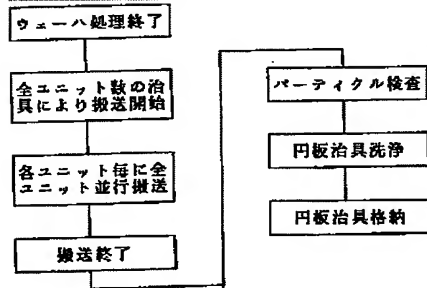
[Drawing 4]



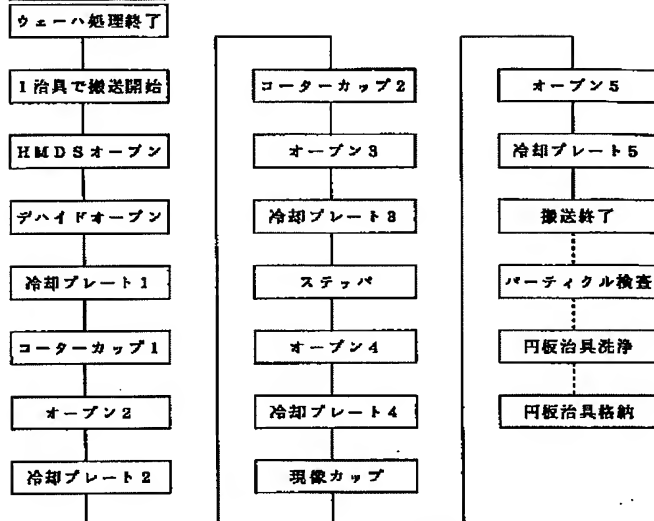
[Drawing 5]



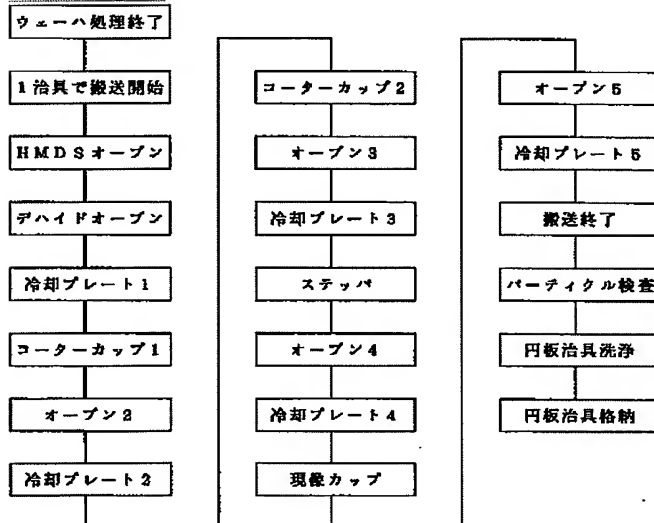
[Drawing 6]



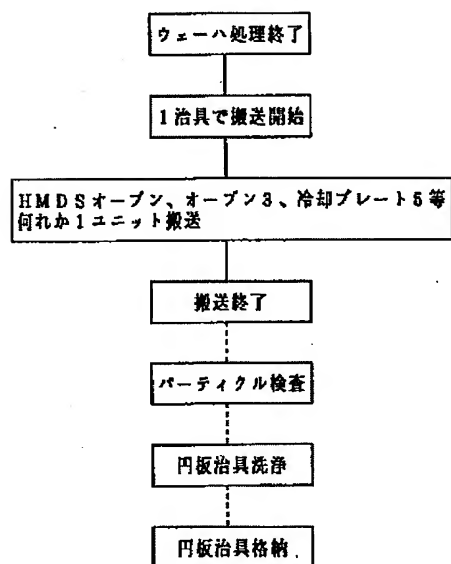
[Drawing 7]



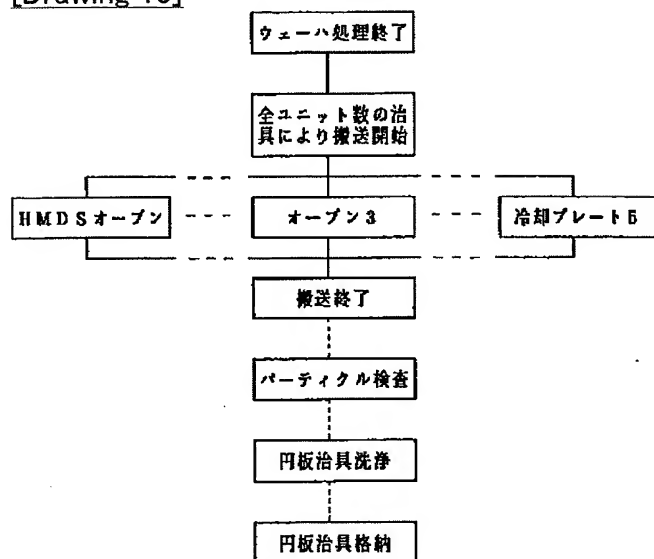
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-224895

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68  
21/02

H 0 1 L 21/68  
21/02

N  
D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-348103

(22) 出願日 平成9年(1997)12月17日

(31) 優先権主張番号 特願平9-334073

(32) 優先日 平9(1997)12月4日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮本 宏二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(54) 【発明の名称】 パーティクル除去用円板治具及びこれを用いたパーティクル管理方法

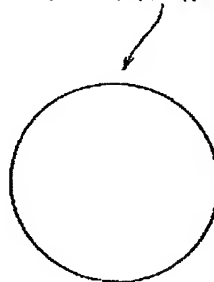
(57) 【要約】

【課題】 ウェーハを無駄にすることなくウェーハ搬送手段のパーティクル検査および除去作業ができるパーティクル除去用円板治具、及びこれを用いて、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の突発的なパーティクルの増加や異常の発生を未然に防ぐことができるパーティクル管理方法を提供する。

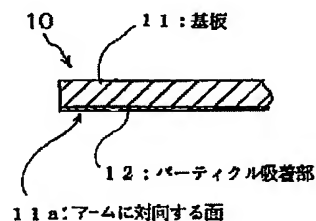
【解決手段】 ウェーハ搬送手段によりウェーハと同様に保持して搬送可能な円板形状を有し、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に対向する面11aにパーティクル吸着機能を備えたパーティクル除去用円板治具10。この円板治具10をウェーハ搬送手段により搬送させて搬送手段のウェーハ保持面のパーティクルを吸着させ、吸着されたパーティクルを検出し、この検出データに基づきパーティクル付着状況を管理する。

(A)

10 : パーティクル除去用円板治具



(B)



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】半導体製造装置における各処理工程へウェーハを搬送するウェーハ搬送手段によりウェーハと同様に保持して搬送可能な円板形状を有し、該ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に対向する面にパーティクル吸着機能を備えたことを特徴とするパーティクル除去用円板治具。

【請求項2】前記パーティクル吸着機能により吸着したパーティクルは、洗浄により除去可能であることを特徴とする請求項1に記載のパーティクル除去用円板治具。

【請求項3】半導体製造装置における各処理工程へウェーハを搬送するウェーハ搬送手段によりウェーハと同様に保持して搬送可能な円板形状を有し、

該ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に対向する面にパーティクル吸着機能を備えたパーティクル除去用円板治具を用い、

この円板治具を前記ウェーハ搬送手段により搬送させて該搬送手段のウェーハ保持面のパーティクルを吸着させ、

前記円板治具に吸着されたパーティクルを検出し、この検出データに基づき前記半導体製造装置におけるパーティクル発生状況を管理することを特徴とするパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、パーティクル除去用円板治具及びその円板治具を用いたパーティクル管理方法に関し、特に、ウェーハ搬送手段によりウェーハと同様に搬送可能なウェーハに対応した円板形状を有し、該ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に対向する面にパーティクル吸着機能を備えたパーティクル除去用円板治具、及びその円板治具を搬送させて搬送手段のウェーハ保持面側のパーティクルを吸着させ吸着したパーティクルの検出データに基づきパーティクル発生状況を管理するパーティクル管理方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】現在、超LSI製造技術においては、製造装置の高精度化、低コスト化及び高スループット化の要求が一層高まり、デバイスの微細化によって、より高集積化が追及されチップ当りの低コスト化が進められている。このように高集積化されたLSIにとって、その表面にパーティクル（ダスト）が付着した場合、歩留り低下を引き起こし1チップ当りのコストの増加をもたらす。また、より微細化されたパターンの場合、これまで問題にならなかった小さなパーティクルによっても、致命的な影響を受けてしまう。

【0003】そのため、クリーンルームの完全無人化、装置やウェーハの密閉化等、数々の方法によってパーティクルの低減が図られている。今後、より厳しいパーティクル管理のためには、製造装置内に発生するパーティ

クルに対してさらに積極的な低減が要求される。

【0004】このような半導体製造装置内のパーティクルを除去するものとして、例えば特開平3-186364号公報に開示されたウエハ形パーティクル吸着器、或いは特開平3-185706号公報に開示されたパーティクル吸着装置が知られている。

【0005】上記のウエハ形パーティクル吸着器は、「半導体ウエハと略同形状の基板に、パーティクル吸着用の電極と、前記電極に直流高電圧を印加する電源部とを形成し、電極に直流高電圧を印加して電極の周囲に静電界を生じさせ、半導体製造装置内で浮遊しているパーティクルをこの静電界により電極に吸着させる」ものである。

【0006】また、上記のパーティクル吸着装置は、「半導体ウエハと略同形状の基板に、パーティクル吸着用の電極と、前記電極に直流高電圧を印加する光起電力素子とを形成してなるパーティクル吸着器と、前記光起電力素子に光を照射する光照射器とを備え、光照射器が光起電力素子に光を照射して、その光起電力効果によって電極に直流高電圧を印加し電極の周囲に静電界を生じさせ、半導体製造装置内で浮遊しているパーティクルをこの静電界により電極に吸着させる」ものである。これら吸着器及び吸着装置は、共に半導体製造装置内に浮遊するパーティクルを吸着し除去する。

【0007】ところで、半導体製造装置にあっては、ウェーハの搬送、熱処理、薬液塗布或いは露光等の様々な工程において、その処理に特有のパーティクルが発生する。このようなパーティクルは、空中に浮遊するばかりでなく、装置内の各部に付着しダストとなってウェーハに再付着する可能性がある。特に装置内のウェーハ搬送装置に付着したパーティクルは、ウェーハに転移する可能性が大きいため問題となる。このような問題に対しては前述のの公報記載の浮遊パーティクル吸着手段では対処できない。

【0008】例えばレジスト塗布に用いられるスピンコーティング装置においては、コーターカップにウェーハを受け渡すために、ウェーハを搭載しこれを保持して搬送するアームが備わり、このアームにウェーハを把持するチャックが備わっている。ウェーハはこのチャックを有するアームの上面に搭載支持されて搬送される。このアーム上面（ウェーハ保持面）にパーティクル等の異物が付着していると、搬送中にウェーハの下面（裏面）にこのパーティクル等が転移して付着する。ウェーハ裏面に付着したパーティクルは、そのウェーハが他の工程へと移動することにより他の工程へと拡散し、その結果、各処理工程においてウェーハによるパーティクル汚染を引き起こす。

【0009】この各部に拡散されたパーティクルがウェーハ表面の素子形成面に付着すると、ウェーハに致命的な欠陥を与えることもありそれによって歩留りの低下をも



たらず。また、パーティクルがウェーハ裏面に付着した場合、載置状態のウェーハに傾きを与えて例えば露光時のずれを生じさせてしまう。

【0010】ダストとなるパーティクルは、ウェーハ処理に使用される薬液自体の汚れやウェーハ搬送用のロボット搬送装置に用いられるベルトの擦れや摩耗等の内的要因により、或いは装置のメンテナンス作業時に人間が持込むダスト等の外的要因によって発生する。

【0011】発生したパーティクルは、クリーンルーム内の空気のダウフロー、薬液やエアのフィルタリング、或いはメンテナンス作業時のクリーニング等により除去される。更にウェーハ処理に用いられる薬液については、パーティクルモニタを用いてパーティクル発生状況を監視している。

【0012】また、各処理工程へウェーハを搬送するチャックを具備したアーム等のウェーハ保持面に付着したパーティクルについては、処理開始時の装置の立ち上げ時あるいは一定期間毎に、実際のウェーハを用いてその表面側の素子形成面（鏡面）を下側にしてこのウェーハをアーム上に搭載して搬送させ、アーム上面のウェーハ保持面に堆積したパーティクルをウェーハ鏡面に付着させてこれを検出する。このパーティクル検査に基づき搬送アームのパーティクル汚染状況を監視するとともに、搬送アームのウェーハ保持面のパーティクル除去を行っていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このウェーハを用いたパーティクル付着状況の検査によりウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルを検査する場合、一度搬送した検査用ウェーハにはパーティクルが付着してしまうため検査後廃棄され、検査の都度新たなものが用いられることになり、ウェーハが無駄になる。このため、パーティクル付着状況の検査は、ウェーハの無駄を考慮した一定期間毎に行われるため、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の突発的なパーティクルの増加や異常の発生に対して発見が遅れてしまい適切な対処ができない場合がある。発見が遅れた場合、実際には製造工程終了後のウェーハに対する検査工程によって検知されるまで分らないので、致命的欠陥が大量発生した場合のロットへの影響は大きく、歩留りを大きく低下させる。

【0014】本発明は、上記従来技術を考慮してなされたものであって、ウェーハを無駄にすることなくウェーハ搬送手段のウェーハ保持面のパーティクル検査および除去作業ができるパーティクル除去用円板治具、及びウェーハを無駄にすることなくウェーハ搬送手段のウェーハ保持面のパーティクル検査および除去作業ができ、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の突発的なパーティクルの増加や異常の発生を未然に防ぐことができるパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理方法の

提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明においては、半導体製造装置における各処理工程へウェーハを搬送するウェーハ搬送手段によりウェーハと同様に保持して搬送可能な円板形状を有し、該ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に対向する面にパーティクル吸着機能を備えたことを特徴とするパーティクル除去用円板治具を提供する。

【0016】上記構成によれば、パーティクル除去用円板治具は、パーティクル吸着機能を備えた面をウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に接触させてウェーハ搬送手段により保持され、各処理工程へウェーハと同様に搬送される。これにより、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面（上面）に付着しているパーティクルは、これに搭載保持される円板治具のパーティクル吸着機能を備えた面（下面）に吸着され、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルが取り除かれるので、ウェーハを用いずウェーハを無駄にすることなくパーティクル付着状況の検査ができる。また、この検査と同時にウェーハ搬送手段のウェーハ保持面のクリーニングができることになる。

【0017】また、上記目的を達成するため、本発明においては、半導体製造装置における各処理工程へウェーハを搬送するウェーハ搬送手段によりウェーハと同様に保持して搬送可能な円板形状を有し、該ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に対向する面にパーティクル吸着機能を備えたパーティクル除去用円板治具を用い、この円板治具を前記ウェーハ搬送手段により搬送させて該搬送手段のウェーハ保持面のパーティクルを吸着させ、前記円板治具に吸着されたパーティクルを検出し、この検出データに基づき前記半導体製造装置におけるパーティクル発生状況を管理することを特徴とするパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理方法を提供する。

【0018】上記構成によれば、パーティクル除去用円板治具を搬送させることにより、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルが取り除かれ、この取り除かれたパーティクルからパーティクル検出データが得られる。これにより、実際のウェーハを無駄に使用することなく、パーティクル付着状況の検査回数を多くすることができ、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面におけるパーティクル付着状況の監視を確実に行うことができ、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の突発的なパーティクルの増加や異常の発生を未然に防ぐことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係るパーティクル除去用円板治具を示し、(A)は平面

図、(B)は部分断面図である。

【0020】図1に示すように、パーティクル除去用円板治具10は、半導体製造装置における各処理工程へウェーハを搬送するロボットアーム等からなるウェーハ搬送手段(図示しない)により、ウェーハと同様に保持して搬送可能なようにウェーハと同じような形状を有し、例えば樹脂材料等により形成されている。このような円板治具10は、例えばレジスト塗布工程において、コータカップにウェーハを受け渡すためのウェーハ保持用チャックを備えたアームによりウェーハと同様に保持され搬送される。

【0021】このパーティクル除去用円板治具10は、ウェーハに対応した円板形状の基板11と、この基板11の下面(アームに対向する面)11aに設けられたパーティクル吸着部12とからなる( (B) 参照)。パーティクル吸着部12は、例えばブチルゴム、引き剥がし可能なラベル等で用いられている繰り返し利用可能な弱粘着性糊、或いは静電気で帯電状態にした塩化ビニルシート等からなり、接触したパーティクルを吸着するパーティクル吸着機能を備えている。パーティクル吸着機能によってパーティクル吸着部12に吸着されたパーティクルは、洗浄により容易に除去可能である。

【0022】上記構成を有するパーティクル除去用円板治具10を用いてウェーハ搬送用のアームのパーティクル付着状況の検査やそのクリーニングを行う場合、このアームにより円板治具を実際のウェーハと同じように保持して半導体製造装置の各処理工程へ搬送する。このとき、各処理工程において処理は行わずに単に各処理工程の経路を通過するように搬送させる。

【0023】各処理工程を搬送され移動するパーティクル除去用円板治具10は、搬送移動の都度各処理工程のウェーハ搬送手段に保持されて、パーティクル吸着部12がウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に接触する。パーティクル吸着部12が接触することにより、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルはパーティクル吸着部12に吸着され、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルが取り除かれる。

【0024】このパーティクル吸着部12に吸着されたパーティクルは、洗浄により除去されるので、パーティクル除去用円板治具10は、洗浄して繰り返し使用することができる。

【0025】従って、パーティクル除去用円板治具10を繰り返し用いて、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面のパーティクル付着状況の検査およびクリーニングを行うことができるので、パーティクル付着検査の都度新たなウェーハを用いそのウェーハを使用後廃棄するということがなく、ウェーハを無駄にすることがない。また、検査毎にウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルを取り除くパーティクル除去作業ができるので、パーティクル検査と搬送手段のクリーニングが同時に行

われ、メンテナンスを効率的に行うことができる。また、パーティクル除去用円板治具10の搬送を定期的に行うことにより、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に蓄積するパーティクルが一定量を越えないように監視することができる。

【0026】次に、上述したパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理方法について説明する。図2は、図1のパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理システムの概略構成を示す説明図である。図2に示すように、半導体製造装置13は、処理するウェーハがロット毎に格納される格納庫14と、例えばロボットアーム等のウェーハ搬送手段15と、処理ユニット16とを備えている。処理ユニット16は、1個又は複数個備わり、複数の処理ユニット16が備わる場合には、各処理ユニット毎に搬送手段15が備わる。この半導体製造装置13により、ウェーハは、ウェーハ搬送手段15を介して格納庫14から取り出された後複数の処理ユニット16間を搬送され、各処理工程を含む半導体製造工程を通過する。この半導体製造装置13には、これとは別にゴミ検査装置17と、例えばウェーハ洗浄装置や専用のパーティクル吸着部用洗浄装置等の洗浄装置18が備えられている。

【0027】この半導体製造装置13において、1ロットから数ロットのウェーハの各処理を行った後、ウェーハ搬送手段15により格納庫14に格納されたパーティクル除去用円板治具10を取り出してウェーハ処理と同一の処理経路を辿るように搬送させる。この際、各処理工程での処理は行われず各工程の経路を通過する搬送のみが行われる。搬送終了後のパーティクル除去用円板治具10は、格納庫14に戻された後、ゴミ検査装置17によりパーティクル吸着部12に吸着したパーティクル(ゴミ)が検査され、また洗浄装置18により洗浄されてパーティクル吸着部12に吸着したパーティクルが除去される。

【0028】図3～図10は、図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第1の例～第8の例を示すフローチャートである。

【0029】(第1の例)パーティクル管理方法の第1の例においては、図3に示すように、ウェーハ処理終了の後、1個のパーティクル除去用円板治具により、ウェーハ処理の流れに沿って半導体製造装置の全ての処理ユニットに対するウェーハ処理経路の搬送が行われる。搬送により、パーティクル除去用円板治具のパーティクル吸着面に、全ての処理ユニットのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルが吸着され、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルが除去される。

【0030】搬送終了後、パーティクル除去用円板治具は、人手を介して(図中、点線で表示する。以下同様)ゴミ検査装置に持込まれパーティクル検査が行われる。

このパーティクル検査により、吸着したパーティクルの分類及び計量が行われてパーティクルの種類や付着量等が検出される。この検出データに基づき、その時点でのパーティクルの発生量及び発生原因を確認し、半導体製造装置に対するクリーニングを行う或いはパーティクル発生原因を解消する等の対策を講じる。パーティクル検査後、パーティクル除去用円板治具は、人手を介して洗浄装置に持込まれ、洗浄されて吸着したパーティクルが除去される。洗浄によるパーティクル除去後、パーティクル除去用円板治具は格納庫に格納され再利用される。

【0031】このように、ウェーハを無駄にすることなくウェーハ搬送手段のウェーハ保持面におけるパーティクル付着状況の検査ができるため、検査回数を増すことができ、パーティクルの種類や付着量等の検出データの信頼性を高め、品質管理の信頼性を高めることができる。さらに、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面のパーティクル除去作業が同時にできるため、クリーニングやメンテナンスが効率的に行われるとともに、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の突発的なパーティクルの増加や異常の発生を未然に防ぐことができる。

【0032】(第2の例)パーティクル管理方法の第2の例においては、図4に示すように、ウェーハ処理の後、1個のパーティクル除去用円板治具により、ウェーハ処理の流れに沿って全ての処理ユニットの内の何れか1つのユニットに対するウェーハ処理経路の搬送が行われる。搬送により、パーティクル除去用円板治具のパーティクル吸着面に、搬送した1つのユニットのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルが吸着される。

【0033】搬送終了後、パーティクル除去用円板治具は、第1の例と同様に、人手を介してごみ検査装置に持込まれパーティクル検査が行われ、パーティクル検査後、人手を介して洗浄装置に持込まれ洗浄され吸着したパーティクルが除去される。その後、格納庫に格納される。この結果、各ユニット毎にそのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着するパーティクルについて、第1の例と同様の作用及び効果を得る。

【0034】(第3の例)パーティクル管理方法の第3の例においては、ごみ検査装置及び洗浄装置が半導体製造装置に内蔵され、図示しない制御手段に制御されて、ウェーハ搬送手段によりパーティクル除去用円板治具が自動搬送される。図5に示すように、搬送終了後のパーティクル除去用円板治具が、自動的に(図中、実線で示す。以下同様)ごみ検査装置に持込まれ、続けて、自動的に洗浄装置に持込まれ、更に、自動的に格納庫に格納されることにより、パーティクル除去用円板治具のインライン処理が可能となる。

【0035】この結果、人手によってごみ検査装置及び洗浄装置へ持込む必要がなくなり、任意の設定条件で自動的に定期的なパーティクル除去用円板治具の運用が可

能になる。これにより、パーティクル付着状況の検査及びウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からのパーティクル除去作業が手間をかけずに効率良く行われ、検査の頻度をさらに高めることができ、検査の信頼性や品質管理の信頼性をさらに高めることができる。その他の構成、作用及び効果は、第1の例と同様である。

【0036】(第4の例)パーティクル管理方法の第4の例においては、全ての処理ユニットに相当する数のパーティクル除去用円板治具が用意される。図6に示すように、全パーティクル除去用円板治具により、全ての処理ユニットの各々に対して同時にウェーハ処理経路の搬送を行い、各処理ユニットに対するパーティクル除去用円板治具の搬送が並行処理される。このため、短時間で効率的に全処理ユニットのパーティクル検査が行われる。これにより、高い頻度で各処理ユニットへのパーティクル除去用円板治具を用いた検査が可能となる。その他の構成、作用及び効果は第2の例と同様である。

【0037】(第5の例)パーティクル管理方法の第5の例においては、第1の例を例えばリソグラフィ工程におけるコーターデベロッパやステッパ等に適用している。

【0038】図7に示すように、パーティクル除去用円板治具は、HMDS処理(表面レジスト密着処理)用オープンからデハイド用の第1オープン及び第1クリーニングプレート(冷却プレート)を通して、レジストコーティングのためのコーターデベロッパへと送られ、第1コーターカップへ搬入される。第1コーターカップへ搬入されたパーティクル除去用円板治具は、その後、第2オープン及び第2クリーニングプレートに続いてトップコーティングのための第2コーターカップを通過し、第3オープン及び第3クリーニングプレートへ入れられた後、ステッパへ送られる。

【0039】ステッパでは、ウェーハ搬送手段である搬送アームを用いてステージに搭載され、その後再び搬送アームによってコーターデベロッパに戻る。コーターデベロッパに戻ったパーティクル除去用円板治具は、第4オープン及び第4クリーニングプレートを通過して、現像カップへ運ばれた後、第5オープン及び第5クリーニングプレートを通過して、搬送が終了する。

【0040】搬送終了後、パーティクル除去用円板治具は、第1の例と同様に、人手を介してごみ検査装置に持込まれパーティクル検査が行われ、更に人手を介して洗浄装置に持込まれ洗浄されて吸着したパーティクルが除去される。その後、格納庫に格納される。

【0041】この結果、リソグラフィ工程におけるコーターデベロッパやステッパ等において、第1の例と同様に円板治具による作用及び効果を得ることができる。この場合、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルの管理にかかるコストは、従来のウェーハを使用する場合に比べておよそ40%低減されるこ

とになった。

【0042】(第6の例)パーティクル管理方法の第6の例においては、第5の例のごみ検査装置にステッパに備えられているごみ検査装置を用い、洗浄装置をコーターデベロッパのコーターカップに取付けている。従って、図8に示すように、搬送後のパーティクル除去用円板治具が、図示しない制御装置に制御されて、自動的にごみ検査装置に持込まれ、続けて、自動的に治具洗浄装置に持込まれ、更に、自動的に格納庫に格納されることにより、パーティクル除去用円板治具のインライン処理が可能となる。

【0043】このため、任意の設定条件で自動的に定期的なパーティクル除去用円板治具の運用が可能になる。その自動的な運用のもと、検出データから所定のしきい値以上のパーティクルの発生が認められた場合は、例えば音や光等の警報を発してその旨を知らせるように設定することもできる。この結果、パーティクルの影響を最小限に留めることが可能となって、ウェーハの歩留りが約2%増加した。その他の構成、作用及び効果は、第5の例と同様である。

【0044】(第7の例)パーティクル管理方法の第7の例においては、第2の例(図4参照)を例えばリソグラフィ工程におけるコーターデベロッパやステッパ等に適用している。

【0045】図9に示すように、1個のパーティクル除去用円板治具により、HMDSオープンや第3オープン或いは第5クリーニングプレート等の各ユニットの何れか1つのユニットに対するウェーハ処理経路の搬送が行われる。搬送により、パーティクル除去用円板治具のパーティクル吸着面に、搬送するユニットのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルが吸着され除去される。この結果、各ユニット毎にそのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着するパーティクルについて、第2の例と同様に円板治具によりこれを検出し除去するという作用及び効果を得ることができる。この場合特に、突発的なパーティクル増加にも早急な対応が可能になって、パーティクルの発生原因の発見が従来の半分程度の時間で可能になる。なお、図9ではユニットを通して搬送終了後のウェーハを人手(点線参照)により検査、洗浄及び格納庫に搬送しているが、これを自動的に搬送させてもよい。

【0046】(第8の例)パーティクル管理方法の第8の例においては、第7の例(図9参照)でリソグラフィ工程におけるパーティクル除去用円板治具の搬送が、全ての処理ユニットのウェーハ処理経路に対し並行して同時に行われる。

【0047】図10に示すように、全ての処理ユニット数に対応する計15個のパーティクル除去用円板治具を用意する。その内訳は、オープン用5枚、クリーニングプレート用5枚、コーティングカップ用2枚、HMDS用

1枚、ステッパ用1枚、現像カップ用1枚である。これらのパーティクル除去用円板治具により、HMDSオープンや第3オープン或いは第5クリーニングプレート等のリソグラフィ工程における全ての処理ユニットのウェーハ処理経路に対する搬送を並行して同時に行う。この平行搬送により、全てのパーティクル除去用円板治具のパーティクル吸着面に、それぞれ対応する処理ユニットのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着しているパーティクルが同時に吸着され除去される。

【0048】この結果、1個のパーティクル除去用円板治具を用いてユニット毎に検査した場合には、その都度パーティクル吸着面に吸着したパーティクルの検査及び洗浄が必要となるのに対し、このような検査や洗浄の終了を待つことなく次のユニットの検査を同時に行えるため、効率的な検査が可能になり検査の高速処理が可能になる。よって、全ての処理ユニットのウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に発生するパーティクルについて、円板治具を用いて第7の例と同様の作用及び効果を得て、その処理に要する時間を10分の1程度に短縮することができる。なお、この例においても、ユニット搬送後のウェーハを人手(点線参照)によらず自動的に搬送してもよい。

【0049】このように、上述したパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理方法により、半導体製造工程において、ウェーハを無駄にすることなくウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着したパーティクルの除去作業ができるため、検査プロセスの回数を増やしてパーティクル発生チェックを確実にを行い検出データの信頼性を高め品質管理の信頼性を高めることができる。また、除去作業を定期的又は必要に応じて自動的に行うこともできるため、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の監視をさらに確実に行うことができ、突発的なパーティクルの増加や異常の発生を未然に防ぐことができる。従って、パーティクル付着によるウェーハにおける致命的欠陥の大量発生を防止することができ、歩留り向上に大きく貢献できる。

【0050】なお、上記実施の形態において、リソグラフィ工程を例としたが、これに限るものではなく、半導体製造装置の他の様々な工程に適用可能である。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るパーティクル除去用円板治具によれば、パーティクル除去用円板治具は、パーティクル吸着機能を備えた面をウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に接触させてウェーハ搬送手段により保持され、各処理工程へウェーハと同様に搬送されるので、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面に付着するパーティクルはパーティクル吸着機能を備えた面に吸着され、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルが取り除かれる。したがって、ウェーハを無駄にすることなくパーティクルの発生状況を検査すると

ともにその除去作業が同時にできる。これにより信頼性の高い検査とクリーニング及びメンテナンスの効率化が図られる。

【0052】また、本発明に係るパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理方法によれば、パーティクル除去用円板治具により、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面からパーティクルが取り除かれ、この取り除かれたパーティクルからパーティクル検出データが得られるので、ウェーハを無駄にすることなくパーティクルの付着状況の検査を行うことが可能となり、ウェーハ搬送手段のウェーハ保持面におけるパーティクル付着状況の監視を確実に行うことができる。このため、品質管理の信頼性が高まりウェーハ搬送手段のウェーハ保持面の突発的なパーティクルの増加や異常の発生を未然に防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るパーティクル除去用円板治具を示し、(A)は平面図、(B)は部分断面図。

【図2】 図1のパーティクル除去用円板治具を用いたパーティクル管理システムの概略構成を示す説明図。

【図3】 図2のパーティクル管理システムによるパー

ティクル管理方法の第1の例を示すフローチャート。

【図4】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第2の例を示すフローチャート。

【図5】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第3の例を示すフローチャート。

【図6】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第4の例を示すフローチャート。

【図7】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第5の例を示すフローチャート。

【図8】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第6の例を示すフローチャート。

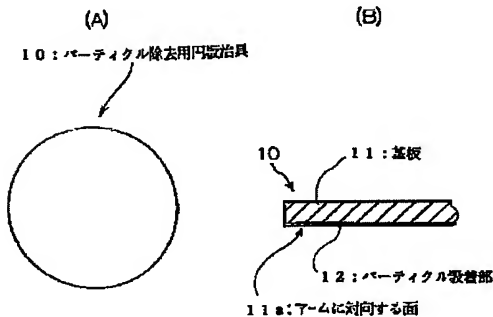
【図9】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第7の例を示すフローチャート。

【図10】 図2のパーティクル管理システムによるパーティクル管理方法の第8の例を示すフローチャート。

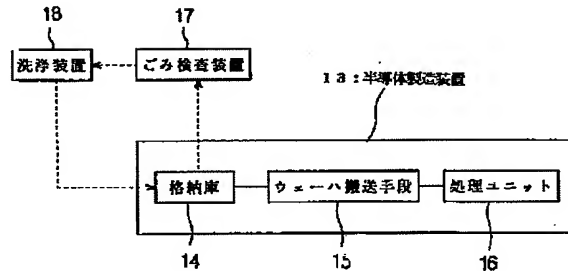
#### 【符号の説明】

10：パーティクル除去用円板治具、11：基板、11a：アームに対向する面、12：パーティクル吸着部、13：半導体製造装置、14：格納庫、15：ウェーハ搬送手段、16：処理ユニット、17：ごみ検査装置、18：洗浄装置。

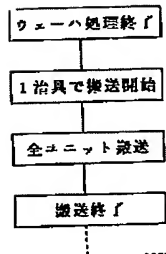
【図1】



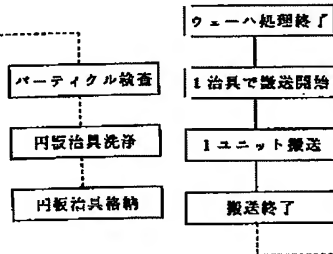
【図2】



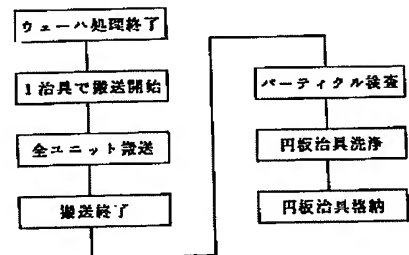
【図3】



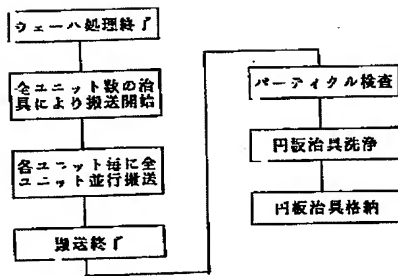
【図4】



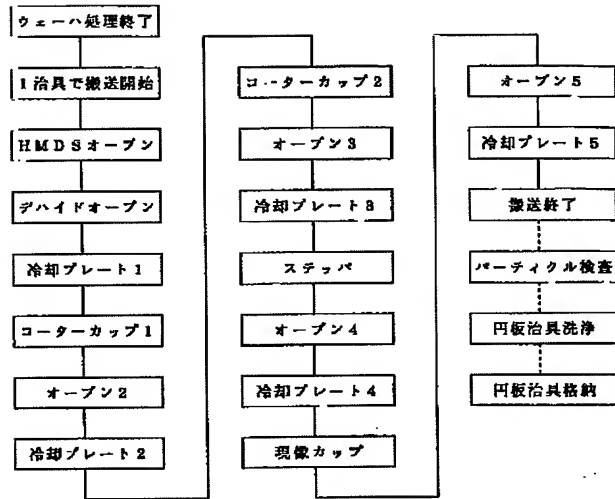
【図5】



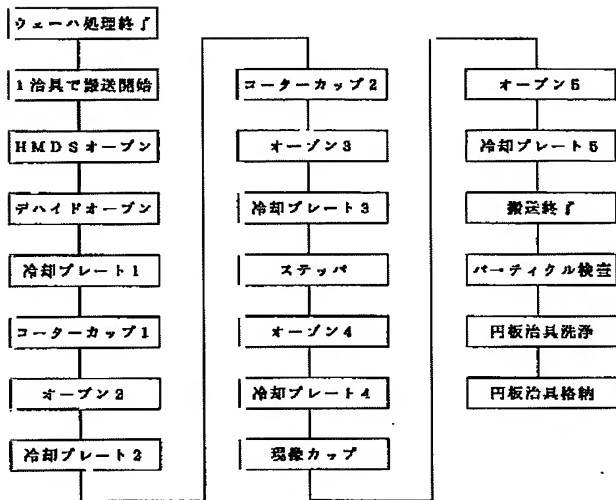
【図6】



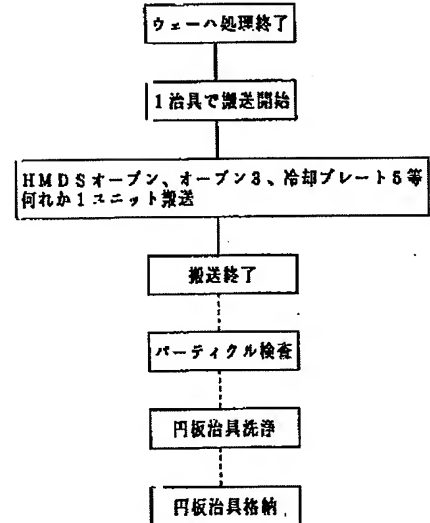
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

